20 VIDEOLEZIONI DI BASIC
PER IMPARARE CON LO SPECTRUM

GRUPPO
EDITORIALE
JACKSON

- La tavoletta grafica
- La penna ottica
- CAD/CAM
- Alta risoluzione
- PLOT, POINT
- DRAW, CIRCLE
- Disegnare con il computer
- Videogioco n° 12

12 Spectrum

16K/48K/PLUS

VIDEO BASIC SPECTRUM
Pubblicazione quattordicinale
edita dal Gruppo Editoriale Jackson
Direttore Responsabile:
Giampietro Zanga
Direttore e Coordinatore Editoriale: Roberto Pancaldi
Autore: Softidea - Via Indipendenza 88 - Como
Redazione software:
Francesco Franceschini, Roberto Rossi,
Alberto Parodi, Luca Valnegri
Segretaria di Redazione:
Marta Menegardo
Progetto grafico:
Studio Nuovaidea - Via Longhi 16 - Milano
Impaginazione:
Silvana Corbelli
Illustrazioni:
Cinzia Ferrari, Silvano Scolari
Fotografie:
Marcello Longhini
Distribuzione: SODIP
Via Zuretti, 12 - Milano
Fotocomposizione: Lineacomp S.r.l.
Via Rosellini, 12 - Milano
Stampa: Grafika '78
Via Trieste, 20 - Pioltello (MI)
Direzione e Redazione:
Via Rosellini, 12 - 20124 Milano
Tel. 02/6880951/5

Autorizzazione alla pubblicazione Tribunale di Milano n° 422 del 22-9-1984
Spedizione in abbonamento postale Gruppo II/70 (autorizzazione della Direzione Provinciale delle PPTT di Milano).
Prezzo del fascicolo L. 8.000
Abbonamento comprensivo di 5 raccoglitori L. 165.000
I versamenti vanno indirizzati a: Gruppo Editoriale Jackson S.r.l. - Via Rosellini, 12 20124 Milano, mediante emissione di assegno bancario o cartolina vaglia oppure utilizzando il c.c.p. n° 11666203.
I numeri arretrati possono essere richiesti direttamente all'editore inviando L. 10.000 cdu. mediante assegno bancario o vaglia postale o francobolli.
Non vengono effettuate spedizioni contrassegno.

Gruppo Editoriale Jackson

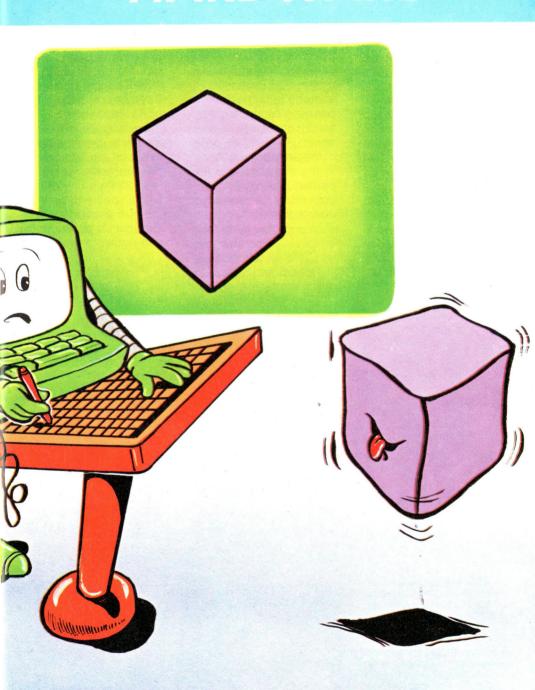
SOMMARIO

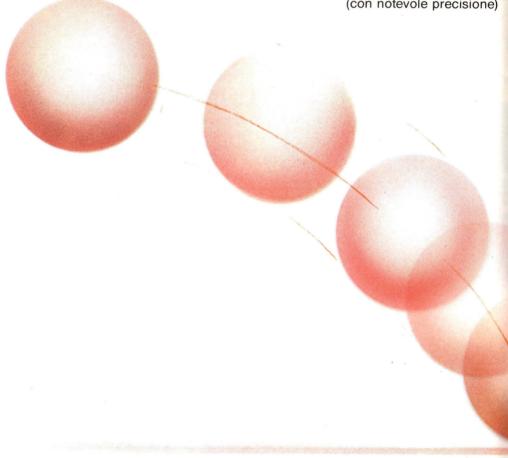
Introduzione

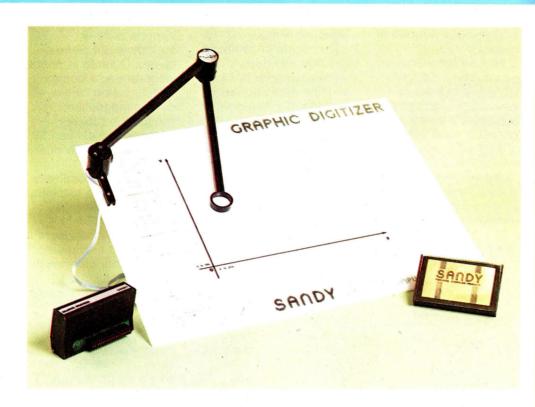
L'elaborazione delle immagini è uno degli aspetti più spettacolari ed affascinanti di un computer. Tutti abbiamo presente le immagini trasmesse dalla televisione di sigle e disegni sviluppati con un calcolatore grafico o di progetti ed esplosi di automobili ottenuti con sistemi elettronici dedicati. Sono processi che necessitano di molta memoria e di velocità di elaborazione elevatissime e quindi quasi assenti nelle macchine di qualche anno fà.
Non oggi, però. Lo dimostra il fatto che la lotta commerciale tra le case produttrici si svolga anche "a colpi" di risoluzione grafica, di pixel indirizzabili di software più o meno capace di produrre, gestire, animare e muovere le immagini.
Entriamo in questo nuovo ambiente esaminando alcune periferiche dedicate: la penna ottica e la tavoletta grafica.

La tavoletta grafica

Sin dall'antichità il disegno si è posto come uno dei mezzi di espressione e comunicazione tra i più utili, significativi e immediati.
Era chiaro che il computer, non poteva trascurare la grafica.
Dopo i primi passi, timidi ed incerti, negli anni passati, i possibili utilizzi degli elaboratori elettronici in questo settore stanno infatti diventando sempre più numerosi ed importanti, tanto che non sembra difficile pronosticare un futuro, non troppo lontano, fatto di immagini ed animazioni totalmente gestite o composte con l'ausilio del calcolatore.
I primi esempi sono già nei cinematografi.
Si parla poi (ma non è fantascienza) della possibilità di realizzare nuovi film con interpreti scomparsi da anni e "simulati da computer".
Ovviamente, in questi casi si tratta di computer da milioni di dollari; tutti i personal computer comunque hanno notevoli capacità grafiche che li rendono utili - per non dire indispensabili - in un ampio campo di applicazioni: dalla progettazione all'urbanistica, dalla medicina agli affari, dalla didattica ai giochi. Pur essendo una macchina essenzialmente numerica, il computer è

HARDWARE

quindi in grado di comporre disegni e grafici. Naturalmente, affinché le immagini possano essere trattate, sono necessarie due cose: una codifica delle immagini stesse sotto forma di numeri e delle periferiche in grado di comunicare al computer queste immagini.

La tavoletta grafica è appunto un dispositivo periferico che consente di realizzare disegni in modo semplice ed immediato. Si tratta, in sostanza, di una piccola tavola (di dimensioni estremamente variabili da modello a modello) e di una specie di penna, che può essere liberamente posizionata (con notevole precisione)

in un qualsiasi punto di questa tavola.
Una volta selezionato il punto che si desidera includere nel disegno basta premere la penna sulla tavoletta e le coordinate del punto vengono subito comunicate al computer (ovviamente dopo essere state convertite in forma digitale da un apposito circuito di interfaccia). Il complesso delle coordinate, che vengono interessate durante il movimento della penna, compone via via il disegno, che appare così sullo schermo proprio come accadrebbe se si passasse una matita sopra un comune foglio di carta.
Il principio di funzionamento che consente di eseguire queste operazioni è normalmente basato su un fitto reticolo di fili incrociati, disposto appena sotto la superficie del piano di lavoro. Quando la penna viene premuta contro questa superficie un campo magnetico, prodotto in rapida successione dai vari fili, è in grado di individuare e stabilire con precisione le coodinate del punto sulla tavoletta.
È ovvio che la risoluzione (cioè la capacità di distinguere il più piccolo movimento della penna) dipende dal numero di fili che compongono il reticolo: nei modelli per uso hobbystico essa è logicamente molto più limitata rispetto agli strumenti professionali, arrivando comunque,

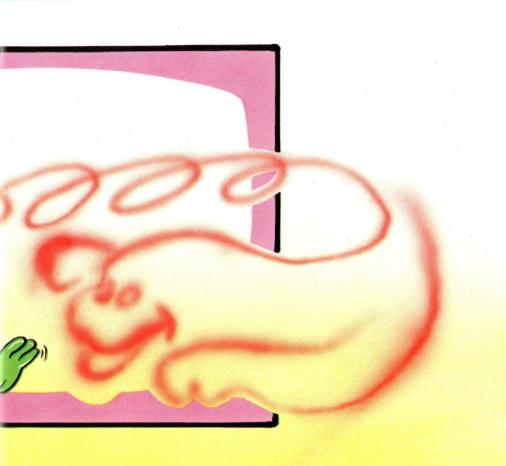
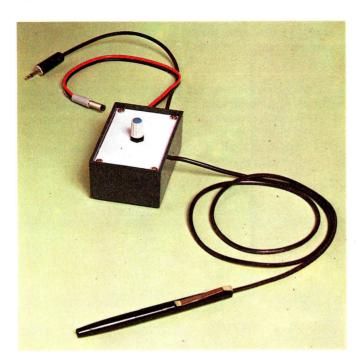
**Muovere un oggetto sullo schermo significa, proiettare una serie di videate in cui l'oggetto appare in posizione leggermente diversa.
In questa operazione, il compito del programmatore è molto facilitato da periferiche di input come la tavoletta grafica e la penna ottica.**

anche nei modelli più economici, alle 10 linee per millimetro (la tavoletta riesce cioè ad avvertire variazioni nella posizione della penna fino a valori di 1/10 di millimetro).
Come qualunque altra periferica, la tavoletta grafica serve comunque soltanto per comunicare informazioni al computer, o meglio al programma, che decide come utilizzare le informazioni ricevute.

Insieme alla tavoletta deve quindi essere utilizzato anche un programma che converta i comandi impartiti con la penna in precise istruzioni eseguibili dal computer. Per i personal più diffusi questi programmi vengono forniti assieme alla tavoletta, e costituiscono molto spesso parte integrante di tutto il corredo necessario per disegnare con il calcolatore.

La penna ottica

Un altro dispositivo che consente di disegnare in modo più economico e meno ingombrante della tavoletta grafica è la cosiddetta penna ottica (o penna luminosa).
Si tratta di un sensore, di forma molto simile ad una comune penna, in grado di rivelare le variazioni di luminosità alle quali viene sottoposto. Il suo impiego è molto simile a quello della penna di una tavoletta grafica, con la sola differenza che il piano di lavoro è costituito - anziché da un supporto esterno - dal video stesso del computer. Infatti, è sufficiente appoggiare la penna in un qualsiasi punto del video ed il computer riceve (come al solito convertite in forma digitale) le coordinate del punto selezionato.
Per capire il modo in cui ciò possa avvenire bisogna richiamarsi per un momento al principio di funzionamento delle unità video. Ricordi? Un raggio (o fascio) di elettroni scandisce in continuazione uno strato di sostanze sensibili alla luce (i fosfori), poste sulla superficie interna dello schermo, provocandone o meno la luminescenza. La penna luminosa è proprio un dispositivo in grado di distinguere i punti illuminati da quelli non illuminati da tale raggio. Dato che la posizione del fascio elettronico è nota in ogni istante, anche la posizione della penna può essere determinata con facilità dai circuiti adibiti al controllo del video.
La precisione della penna ottica risulta comunque notevolmente più limitata di una tavoletta grafica, non potendo, in nessun caso, superare la definizione propria dello schermo. Inoltre essa costringe a lavorare con il braccio alzato e con gli occhi sempre fissi sul video. Tuttavia, non tutte le penne ottiche sono uguali. Differenze più o meno piccole nelle dimensioni e nella

luminosità richiesta allo schermo video ne rendono infatti alcune migliori delle altre. È naturale che le migliori siano quelle con le dimensioni più piccole e che richiedono una minore luminosità allo schermo, visto che affaticano di meno sia il braccio che la vista. Ancora una volta, comunque, risultano indispensabili per il funzionamento di questo dispositivo i circuiti elettronici di interfaccia ed il programma di utilizzo impiegati, per

HARDWARE

rendere compatibili al calcolatore le informazioni ricevute dall'esterno.
Ad ogni modo, per lavori di una certa complessità e precisione la penna ottica non può certo essere paragonata o sostituita alla tavoletta grafica. Essa è piuttosto un comodo e veloce mezzo per indicare con rapidità i punti voluti sullo schermo, lasciando alla tavoletta grafica tutti i lavori nei quali la complessità e la precisione richieste risultano superiori.

CAD/CAM

Abbiamo visto che l'introduzione dei computer (ed in particolar modo dei personal) propone, oltre ai tradizionali utilizzi, anche la possibilità di produrre disegni tramite elaboratore.
Tale possibilità non è comunque limitata alle quotidiane attività di ufficio od al puro divertimento: tra le molteplici applicazioni, particolare risalto meritano infatti i recenti utilizzi della grafica computerizzata nel campo della progettazione industriale.
Questi utilizzi, inizialmente nati grazie agli studi fatti nelle grosse industrie automobilistiche, hanno visto il computer collaborare ed affiancarsi in misura sempre maggiore ai progettisti e ai disegnatori, consentendo il superamento di alcuni problemi che da sempre condizionavano in maniera molto pesante la fase di studio e progetto di qualsiasi prodotto industriale.
CAD e CAM (Computer Aided Design e Computer Aided

Manufacturing, rispettivamente Progettazione assistita dal computer e Produzione assistita dal computer) sono proprio le abbreviazioni - universalmente conosciute - che indicano questo specifico utilizzo del computer.
Le applicazioni di simili tecnologie (poiché vedremo che di vere e proprie tecnologie si tratta) sono ormai numerosissime ed estremamente diffuse: automatizzare progettazione, lavorazione e costruzione ha difatti significato - e significa tuttora - una notevole riduzione ed ottimizzazione degli sforzi e soprattutto dei costi in diversi processi industriali, permettendo così la creazione di prodotti migliori a prezzi più contenuti.
L'esempio classico che illustra al meglio le possibilità attualmente raggiunte dal CAD/CAM riguarda l'industria dei circuiti integrati (o chip). Sai già che un circuito integrato non è altro che un microscopico circuito elettrico posto in una piastrina di silicio. Sembrerebbe quindi cosa facile poter rimpicciolire direttamente il circuito di progetto (realizzato necessariamente a "misura d'uomo" e quindi con dimensioni tali da potervi lavorare sopra ad occhio nudo) nel prodotto finito, cioè in un microscopico chip. Niente di più errato. Sin dalla fase di progetto occorre infatti tener presente che bisogna ottimizzare e minimizzare sia gli spazi disponibili che gli elementi elettronici costituenti il circuito, così che alla fine risulti occupata la minor superficie possibile. Questo lavoro implica per forza di cose

migliaia di calcoli, con i quali esaminare tutte le possibili disposizioni e combinazioni, che risultano pertanto assolutamente impossibili da affrontare senza l'ausilio di un computer appositamente predisposto.
Sul video del progettista l'elaboratore - grazie al programma CAD - visualizza allora le possibili disposizioni dei componenti elettronici, limitando (od addirittura evitando) la lunga e noiosa fase di disegno manuale dei vari circuiti.
Una volta risolto il progetto anche la produzione dei chip richiede l'adozione di particolari cautele ed il rispetto di determinate tolleranze alle macchine adibite alla lavorazione, cose queste che soltanto un computer programmato per il CAM è in grado di coordinare con affidabilità e sicurezza.
Alla fine del processo produttivo la tecnologia CAD/CAM è quindi in grado di offrire dei circuiti integrati con qualità e prestazioni nettamente superiori a quelle altrimenti ottenibili e soprattutto ad un prezzo di gran lunga più conveniente.
Quello che abbiamo fatto era solo un esempio: invece di chip potevano essere telai per automobile o componenti di motori a reazione, ed il discorso sarebbe stato praticamente identico.
È chiaro che l'uso di una simile tecnica per la progettazione e la produzione richiede computer di grandi dimensioni ed elevata potenza di calcolo (e pertanto di esclusiva portata delle grosse industrie). Già adesso stanno comunque cominciando ad apparire i primi programmi per personal computer: nel giro di pochi anni anche le piccole industrie o gli studi professionali dovrebbero quindi avere a propria disposizione questi utili e potenti mezzi di progettazione e produzione, permettendo così di allargare ulteriormente il già vasto repertorio di prodotti attualmente fabbricati utilizzando il CAD/CAM.

HARDWARE

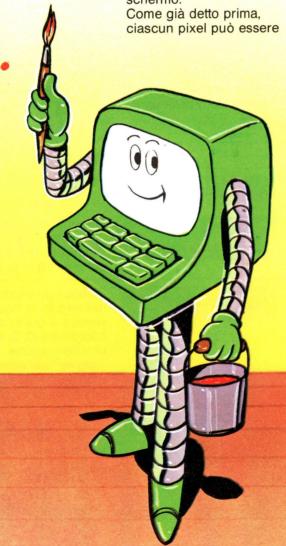
Alta risoluzione

Lo Spectrum è in grado di visualizzare fino a 32 caratteri in ciascuna delle 22 righe dello schermo: abbiamo finora visto come i caratteri ed i simboli grafici possano essere disegnati sullo schermo usando l'istruzione PRINT. Esiste però la possibilità di utilizzare anche la cosiddetta "grafica ad alta risoluzione".
Ciascun carattere è infatti composto da una serie di 64 punti luminosi, chiamati anche pixel: otto pixel orizzontali ed otto pixel verticali, formano una griglia di 8 * 8 = 64 pixel.
Lo schermo è allora complessivamente costituito da 32 * 8 = 256 pixel in larghezza e da 22 * 8 = 176 pixel in altezza. In teoria non esiste quindi alcuna ragione perché non si possa lavorare su ciascuno di questi singoli pixel.
In grafica ad alta risoluzione, anziché accendere le combinazioni di punti luminosi a gruppi di 64, è quindi possibile intervenire su ogni singolo pixel dello schermo, generando così i disegni più vari e disparati, senza la limitazione provocata in alcuni casi dai caratteri disponibili sulla tastiera.
Ciascun pixel viene infatti semplicemente identificato mediante due grandezze: rispettivamente, la distanza dal lato sinistro e a quello in basso sullo schermo.
Proprio come si dovrebbe fare per individuare a mano un quadratino in un normale foglio di carta millimetrata, se si vuole illuminare un punto dello schermo basta allora specificare queste due coordinate (che dovranno essere sempre comprese tra 0 e 175 in altezza e tra 0 e 255 in larghezza), ed il computer sarà immediatamente in grado di accendere il pixel specificato. Il tracciamento e la visualizzazione dei punti non avviene comunque per mezzo della solita istruzione PRINT, ma con dei particolari comandi grafici appositamente inseriti nel tuo Spectrum.

PLOT

PLOT è la più semplice istruzione grafica prevista dal tuo Spectrum: essa permette infatti di disegnare su uno qualsiasi dei 256 * 176 = 45056 pixel disponibili sullo schermo.
Come già detto prima, ciascun pixel può essere individuato da due numeri, chiamati anche coordinate: PLOT utilizza proprio queste coordinate per risalire al pixel da accendere. Così

```
PLOT 100, 70
```

avrà come effetto la visualizzazione sullo

schermo del puntino di coordinate 100, 70.
Il primo numero (cioè 100) indica all'istruzione PLOT quanto il pixel sia lontano dalla colonna più a sinistra dello schermo, mentre il secondo numero (cioè 70) specifica la distanza del pixel dalla riga più in basso dello schermo.
La colorazione del puntino luminoso dipende dal colore dell'inchiostro definito nelle istruzioni precedenti, in modo assolutamente identico a quanto accade nelle normali istruzioni PRINT; è ovvio che se l'inchiostro risulta dello stesso colore della carta, il pixel sarà invisibile sullo schermo.
PLOT esige due valori numerici. Il primo (chiamato anche coordinata X) deve sempre essere compreso tra 0 e 255; il secondo numero (o coordinata Y) può invece assumere un qualsiasi valore tra 0 e 175.
Occorre fare attenzione a non superare questi limiti in nessuna circostanza.

Esempi

```
INK 1
PLOT 30, 50
```

Disegna un punto blu (ink 1 significa "inchiostro blu") alla colonna 30, riga 50.

```
PLOT 0,0
```

Disegna un punto nell'angolo in basso a sinistra. Il punto a coordinate (0, 0) è chiamato anche "origine" del sistema di riferimento utilizzato per numerare le righe e le colonne.

```
PLOT 0, 175
```

Disegna un punto nell'angolo in alto a sinistra.

```
PLOT 255, 0
```

Disegna un punto nell'angolo in basso a destra.

```
PLOT 255, 175
```

Disegna un punto nell'angolo in alto a destra.

```
 5 CLS
10 INK INT (RND * 7)
20 PLOT INT (RND * 256), INT (RND * 176)
30 GOTO 10
```

Questo breve programma riempie lo schermo di punti con posizione e colore casuali.

```
 5 CLS
10 FOR Y = 0 TO 175
20 PLOT 127, Y
30 NEXT Y
```

Il risultato di queste tre istruzioni è la visualizzazione di tutti i 176 punti appartenenti alla colonna 127. Una volta eseguite le istruzioni lo schermo risulterà quindi diviso in due parti da una riga verticale.

```
10 FOR X = 0 TO 300
20 PLOT X, 88
30 NEXT X
```

Questo ciclo, apparentemente corretto, al momento della esecuzione provoca invece il messaggio di errore INTEGER OUT OF RANGE.
Il primo argomento di PLOT, ad un certo punto, cerca infatti di superare il limite invalicabile delle 256 colonne.

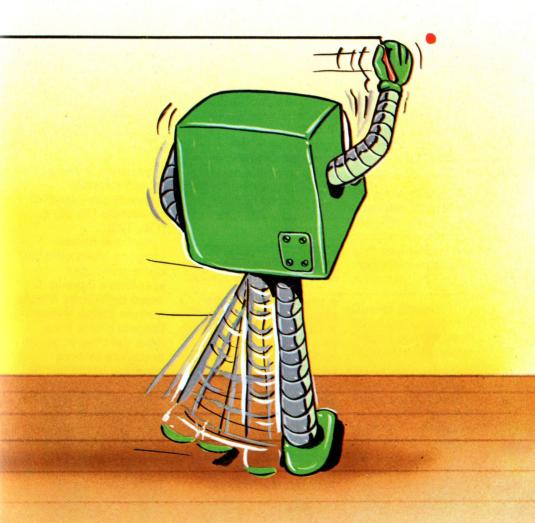
Sintassi del comando

PLOT coordinata X, coordinata Y

DRAW

Hai visto che utilizzando PLOT risulta possibile tracciare - oltre che singoli punti - anche linee rette. Questa operazione è tuttavia abbastanza lunga e noiosa; per aiutarti, il BASIC dello Spectrum dispone allora dell'istruzione DRAW, appositamente pensata per disegnare segmenti di linea retta.
Vediamo subito come funziona in pratica.
Supponiamo di avere già eseguito un'istruzione PLOT, per esempio PLOT 50, 50. Allora

```
DRAW 30, 60
```

avrà come effetto la visualizzazione di una linea retta che unisce il punto di coordinate (50, 50) con il punto (80, 110).
Perché (80, 110)?
Semplice: il sistema di riferimento di DRAW non utilizza più come origine le righe o le colonne contate a partire dalla sinistra o dal basso dello schermo, bensì le coordinate del punto raggiunto in precedenza con il comando PLOT. È quindi come se dicessimo al computer: traccia una linea retta che unisca il punto (di coordinate 50, 50) in cui ti trovi in questo

momento con il punto spostato rispetto ad esso di 30 colonne verso destra e di 60 righe verso l'alto.
Le coordinate di DRAW devono cioè specificare di quante colonne a destra (o a sinistra) e di quante righe verso l'alto (o verso il basso) occorre spostarsi - rispetto al punto di partenza (nel nostro esempio di coordinate 50, 50) - per raggiungere il punto desiderato.
Il computer determina quindi il punto di partenza sulla base dell'ultimo comando PLOT (o DRAW) ricevuto; nel caso in cui nessun comando grafico sia stato eseguito fino a quel momento, il computer pone automaticamente la posizione di partenza nell'angolo in basso a sinistra, cioè nel punto di coordinate (0, 0).
Se non avessimo eseguito alcun comando PLOT prima della DRAW 30, 60, avremmo quindi ottenuto un segmento di retta congiungente l'origine con il punto di coordinate 30, 60.
È importante notare a questo punto che i numeri inseriti nel comando DRAW possono anche essere negativi, al contrario di quanto accade nel comando PLOT. Così l'istruzione

```
DRAW – 50, – 25
```

è perfettamente lecita, comandando infatti il tracciamento di una retta che unisce il punto di partenza con il punto spostato, rispetto ad esso, di 50 colonne verso sinistra e 25 righe verso il basso.
Anche con DRAW occorre comunque prestare estrema attenzione: in ogni caso il punto di arrivo non deve infatti oltrepassare i confini dello schermo, pena l'insorgere del fatidico messaggio di errore INTEGER OUT OF RANGE.
DRAW permette anche di disegnare archi di circonferenze, invece che linee diritte, usando un terzo numero per specificare l'angolo di ampiezza della circonferenza. Allora, supponendo che l'ultimo comando grafico sia stato un PLOT 30,30, l'istruzione

```
DRAW 100, 90, PI
```

provocherà il disegno di un semicerchio, passante per i punti di coordinate (30, 30) e (130, 120).
I primi due numeri vengono infatti utilizzati, come prima, per specificare il punto di arrivo della linea. Il terzo numero indica invece l'angolo che la linea deve descrivere; questo angolo va sempre espresso in radianti (il radiante è un'unità di misura degli angoli che fa uso del pi-greco anziché dei gradi. 180 gradi corrispondono ad un radiante, 90 gradi a 1/2 radiante e così via. Poiché nel nostro

esempio abbiamo adoperato PI - cioè un radiante -, l'arco di circonferenza disegnato sarà di 180 gradi).
L'arco può essere tracciato sia in senso orario che in senso antiorario: ad un angolo positivo corrisponderà infatti verso antiorario, mentre ad un angolo negativo farà riscontro il verso orario.
Esiste un solo caso in cui il senso dell'angolo non ha alcuna influenza sul risultato finale: quando si vuole tracciare un'intera circonferenza. Entrambi gli archi di 2 * PI o di − 2 * PI provocano infatti il disegno, sullo schermo, di una circonferenza completa, nonostante ciascuno dei due segua una direzione diversa.

Esempi

```
PLOT 10,30
DRAW 50, 60
```

Il punto di partenza ha coordinate (10, 30). La retta congiungerà quindi i pixel con coordinate (10, 30) e (60, 90).

```
DRAW 255, 175
```

Se prima di questo comando non sarà stata eseguita alcuna istruzione, il risultato sarà una retta posta diagonalmente sullo schermo.

```
PLOT 0, 0
DRAW 0, 175
DRAW 255, 0
DRAW 0, − 175
DRAW − 255, 0
```

Queste istruzioni tracciano una cornice lungo i quattro bordi dello schermo video.

```
 5 CLS
10 PLOT 0, 0
15 DRAW INT (RND * 256), INT (RND * 176)
20 INK INT (RND * 7)
30 GOTO 10
```

Eseguendo questo programma lo schermo si riempirà di segmenti di retta, passanti per l'origine, generati casualmente dal computer.

```
PLOT 30, 30
DRAW 100, 100, PI/2
```

Disegna un quarto di circonferenza tra i punti (30, 30) e (130, 130).

```
PLOT 30, 70
DRAW 40, - 70
DRAW 40, 70
DRAW - 80, 0, PI/3
```

Traccia un disegno a forma di fetta di torta.

```
10 FOR I = 10 TO 100 STEP 30
20 PLOT I, I
30 DRAW 35, 25, - PI
40 PLOT I, I
50 DRAW 35, 25, PI
60 NEXT I
70 PLOT 6, 0 : DRAW 160, 160
```

Disegna una serie di circonferenze lungo la diagonale dello schermo.

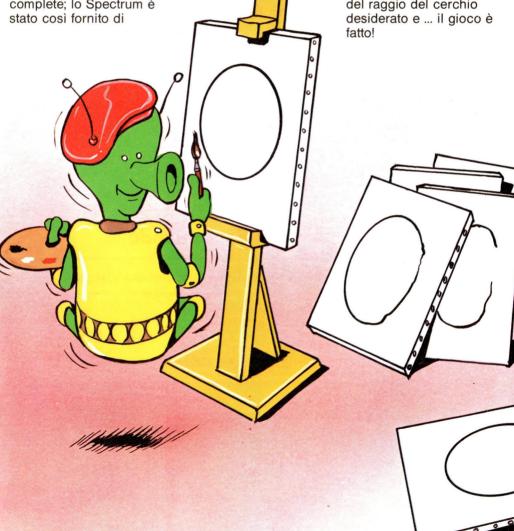
Sintassi del comando

DRAW coordinata X, coordinata Y [, arco]

CIRCLE

Per quanto perfettamente utilizzabile, il comando DRAW non risulta molto comodo per tracciare circonferenze complete; lo Spectrum è stato così fornito di un'ulteriore istruzione grafica: CIRCLE. Vediamola subito al lavoro:

```
CIRCLE 100, 75, 50
```

disegna una circonferenza, con centro nel punto di cooordinate (100, 75), di raggio 50.
Di sicuro hai già capito come funziona: basta specificare le coordinate del centro ed il valore del raggio del cerchio desiderato e ... il gioco è fatto!

Esempi

```
CIRCLE 127, 87, 87
```

Disegna il più grosso cerchio che riesce ad essere interamente contenuto nello schermo.

```
CIRCLE 100, 70, 96
CIRCLE 100, 70, 48
```

Disegna due circonferenze concentriche, una di raggio doppio dell'altro.

```
10 CLS
20 LET X = INT (RND * 235) + 10
30 LET Y = INT (RND * 155) + 10
40 LET COLORE = INT (RND * 7)
50 INK COLORE
60 CIRCLE X, Y, 10
70 GOTO 20
```

Vengono tracciate circonferenze di centro e colore casuale, ma tutte con raggio 10.

Sintassi del comando

CIRCLE coordinata X, coordinata Y, raggio

POINT

La funzione POINT può essere utilizzata quando interessa conoscere se un pixel è acceso o spento; essa restituisce infatti come risultato il valore 0 se il pixel è dello stesso colore della carta (cioè è "spento"), ed il valore 1, se invece è inchiostrato (cioè è "acceso").
Quindi, impartendo

```
CLS : PRINT POINT (20, 50)
```

si avrà come risultato la stampa del valore 0.
Con le istruzioni

```
CLS : PLOT 20, 50 : PRINT POINT (20, 50)
```

sullo schermo comparirà invece il valore 1, avendo il comando PLOT acceso proprio il pixel specificato nella POINT.
L'uso di POINT è particolarmente prezioso quando si vuole evitare di sovrapporre due diversi disegni, controllando quindi lo stato di ogni singolo pixel.

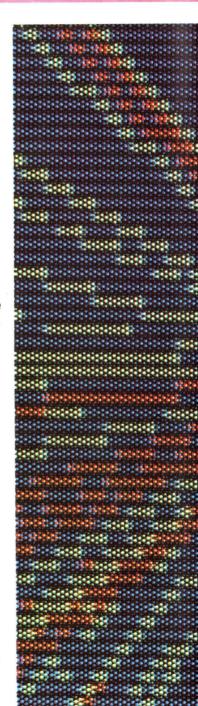
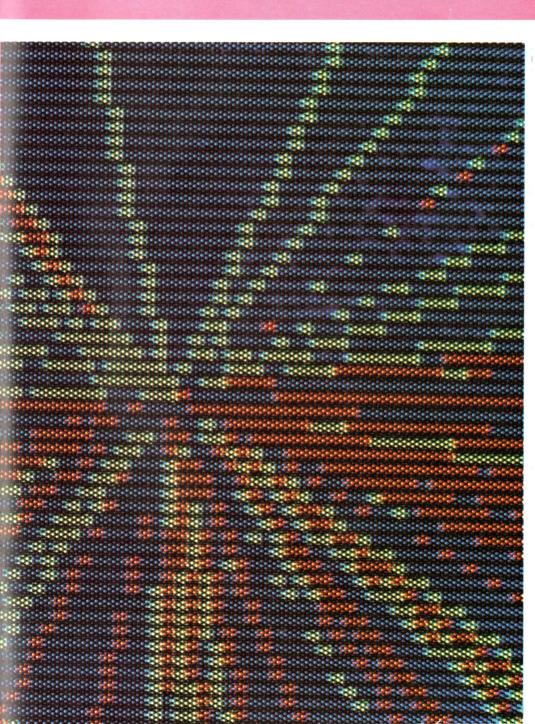
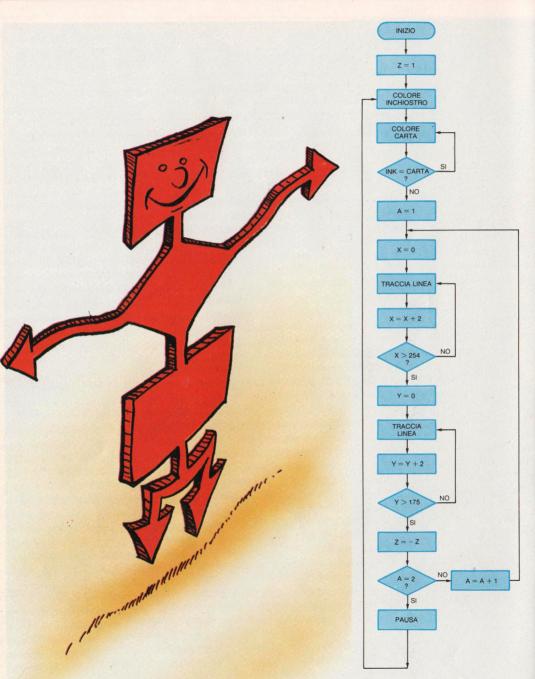
Sintassi della funzione

POINT (coordinata X, coordinata Y)

Spectrumart

Lo Spectrum può produrre disegni molto belli, tracciando linee, punti e circonferenze: vedremo ora qualche esempio di utilizzo delle istruzioni grafiche.
Il primo programma disegna una serie di segmenti diretti dal centro dello schermo verso i bordi. Poiché lo Spectrum, come in genere i calcolatori, non traccia le linee completamente diritte i colori costituenti i vari segmenti sembreranno interferire gli uni con gli altri, dando l'impressione di ruotare sullo schermo.

PROGRAMMAZIONE

INIZIO
Z = 1
COLORE INCHIOSTRO
COLORE CARTA
INK = CARTA ?
SI
NO
A = 1
X = 0
TRACCIA LINEA
X = X + 2
X > 254 ?
NO
SI
Y = 0
TRACCIA LINEA
Y = Y + 2
Y > 175
NO
SI
Z = − Z
A = 2 ?
NO
A = A + 1
SI
PAUSA

```
 10 LET Z = 1
 20 LET INC = (RND * 5) + 1
 30 LET CARTA = (RND * 5) + 1
 40 IF INC = CARTA THEN GO TO 30
 50 PAPER CARTA : INK INC : CLS
 60 FOR A = 1 TO 2
 70 FOR X = 0 TO 254 STEP 2
 80 PLOT 128, 88 : DRAW (- 127 * Z) + (X * Z), Z * (- 87)
 90 NEXT X
100 FOR Y = 0 TO 175 STEP 2
110 PLOT 128, 88 : DRAW 127 * Z, Z * (- 87) + (Y * Z)
120 NEXT Y
130 LET Z = - Z
140 NEXT A : PAUSE 100 : GO TO 20
```

Il secondo programma disegna invece la bandiera delle Olimpiadi di Los Angeles:

```
  10 PLOT 35,0: DRAW 0,165: DRAW 5,0: DRAW 0,—165; DRAW —5,0
  20 PLOT 40,158: DRAW 90,0,—PI/8: DRAW 90,0,PI/8
  30 DRAW 0,—108
  40 DRAW —90,0,—PI/8: DRAW —90,0,PI/8
 100 FOR K=1 TO 5
 110 READ COLORE,X,Y
 120 FOR J=1 TO 4
 130 CIRCLE INK COLORE;X,Y,31—J
 140 NEXT J
 150 NEXT K
 160 PRINT AT 20,10;"LOS ANGELES '84"
 170 PAUSE 0: STOP
1000 DATA, 0,128,118,1,83,118,2,173,118,4,150,88,6,105,88
```

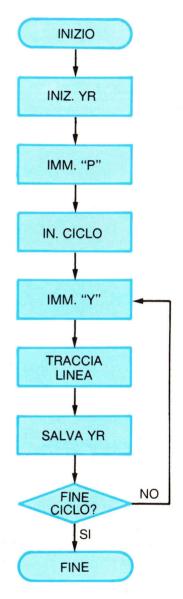
Come terzo ed ultimo esempio, vogliamo infine disegnare un carro armato. Questo è il relativo programma:

```
  5 REM CARRO ARMATO
 10 BORDER 6: INK 2
 20 PLOT 70,35
 30 FOR I=1 TO 18
 40 READ X,Y
 50 DRAW X,Y
 60 NEXT I
 70 PLOT 94,35
 80 DRAW 82,0
 90 CIRCLE 82,35,12
100 CIRCLE 82,35,3
110 CIRCLE 188,35,12
120 CIRCLE 188,35,3
130 PLOT 80,70
140 DRAW 0,10: DRAW 30,0
150 DRAW 0,—10: DRAW —30,0
160 PLOT 170,70
170 DRAW 0,10: DRAW 30,0
180 DRAW 0,—10: DRAW —30,0
190 PLOT 130,100
200 DRAW 0,10: DRAW 20,0
210 DRAW 0,—10: DRAW —20,0
215 PLOT 30,23: DRAW 200,0
220 PAUSE 0: STOP
230 DATA —30,0,0,25,30,30,35,0,0,20,—55,0
240 DATA 0,5,55,0,0,10,25,0,0,5,25,0
250 DATA 0,—5,20,0,0,—35,55,0,0,—55,—30,0
```

Come puoi vedere, molti parametri usati nelle istruzioni DRAW vengono letti da DATA. Questo è un metodo molto pratico ed efficiente per risparmiare un po' di memoria. Per trovare questi numeri è comunque necessario fare innanzitutto una copia su carta del disegno desiderato, calcolando quindi i punti di arrivo di ciascuna linea.
Assolutamente sconsigliabile è tentare di disegnare qualcosa mettendosi subito davanti al calcolatore; il risultato non potrà che essere deludente.

Disegna col tuo computer

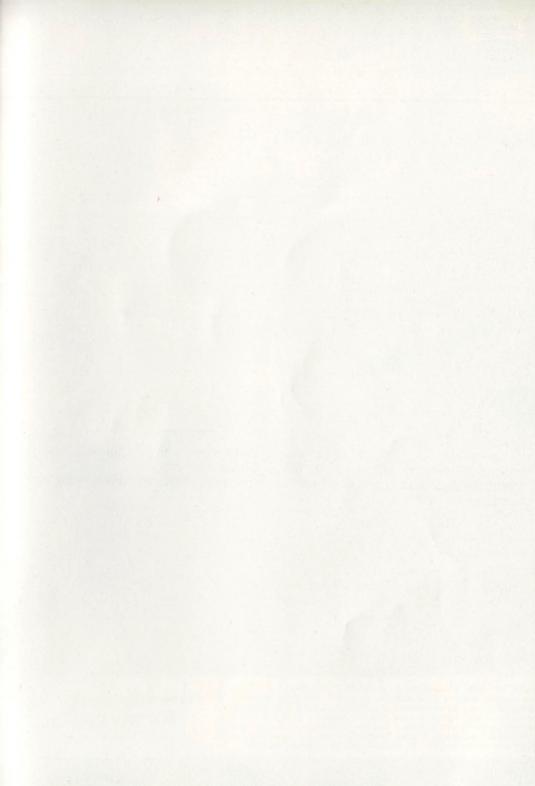
Non è una impresa molto difficile visto che lo Spectrum dispone di una gamma completa di comandi grafici.
Ciò ti permette di dare libero sfogo alla tua fantasia.
Il programma che segue è una proposta, un esempio per stimolarti a realizzare con facilià grafici anche più belli.
Operando sui colori e sugli attributi è possibile ottenere effetti davvero sorprendenti.
Esempi interessanti di questo argomento li puoi inoltre trovare riesaminando i listati di alcune rubriche di VIDEOBREAK dei numeri precedenti.

```
10 LET YR = 0
20 INPUT "P"; P
30 FOR I = I 1 TO P
40 INPUT "Y"; Y
50 DRAW INT (255/P), Y-YR
60 LET YR = Y
70 NEXT I
```

VIDEOESERCIZI

Introduci questo programma nel tuo Spectrum e se sei un videoartista apporta delle modifiche.
Cerca di ottenere nuovi effetti grafici sullo schermo.

```
10 LET A$ = "INT RND * 6"
20 PLOT 80, 80
30 LET A = 9090 + VAL A$
40 DRAW INK VAL A$; 60, 60, A
50 PLOT 80, 80
60 DRAW INK VAL A$; OVER 1; 60, 60, A
70 INPUT "ANÇORA"; LINE Z$ : I F Z$ = "S" THEN RUN
80 STOP
```

L'effetto reso da una scritta in movimento, come insegnano i maghi della pubblicità, è tutt'altra cosa rispetto ad un messaggio statico.
Verificalo tu stesso con questo esempio e prova ad introdurre messaggi tuoi per stupire i tuoi amici.

```
10 LET Z$ = "* PREMI UN TASTO PER CAMBIARE PAGINA *"
20 PRINT # 0; AT 1, 0; BRIGHT 0; INVERSE 1; " - - - ->"; BRIGHT 1; Z$ (TO 20);
   BRIGHT 0; " <- - - - "
30 BEEP .01, (RND * 34) + 17
40 LET Z$ = Z$ (2 TO) + Z$ (1)
50 IF INKEY$ = "   " THEN GO TO 20
```

n certi casi anche un computer fa i conti con i propri sentimenti, non rima-
ie a guardare freddo e impassibile. Per prepararci alla sfida australiana, se-
guiamo le prove e gli allenamenti durissimi di Azzurra. Memorizziamo ed
laboriamo i dati digitali ricavati dalle informazioni analogiche sul com-
portamento della barca in mare. È così che ci sforziamo di rendere ottimali
e prestazioni di Azzurra in gara. Honeywell svolge il proprio lavoro come
ın membro dell'equipaggio: con scrupolo, passione e tanta emozione.

Conoscere e risolvere insieme.

Honeywell

Honeywell Information Systems Italia